

**Indicating static or dynamic imbalance correction esp. on vehicle wheel - applying electrically charged ink to wheel at imbalance point and indicating balance wt.**

**Patent number:** DE4238437      **Also published as:**  
**Publication date:** 1994-05-19       J P6281526 (A)  
**Inventor:** KUPKA HEINZ (DE)  
**Applicant:** HOFMANN MASCHINENBAU GMBH (DE)  
**Classification:**  
- **international:** B41J2/085; G01M1/26; B41J2/075; G01M1/00; (IPC1-7): G01M1/14; B41J2/085; B41J3/407  
- **european:** B41J2/085; G01M1/26  
**Application number:** DE19924238437 19921113  
**Priority number(s):** DE19924238437 19921113

[Report a data error here](#)**Abstract of DE4238437**

Following an imbalance measurement, the value of the balancing wt. is transferred to the position of the imbalance on the rotor or wheel using electrically-charged ink. The ink can be applied as the wheel is turning or while it is stationary. The ink is electrostatically charged, accelerated electrically towards the rotor and is deflected electrostatically so as to provide an alphanumeric indication of the balance wt.. The colour of the ink can be varied according to the size of balance wt. required. USE/ADVANTAGE - For indicating balance wt. and position on rotor, esp. vehicle wheel. Accurate marking is achieved in simple manner without needing to rotate wheel to certain position.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

# Offenlegungsschrift

⑯ DE 42 38 437 A 1

⑯ Int. Cl. 5:

G 01 M 1/14

B 41 J 3/407

B 41 J 2/085

DE 42 38 437 A 1

⑯ Aktenzeichen: P 42 38 437.0

⑯ Anmeldetag: 13. 11. 92

⑯ Offenlegungstag: 19. 5. 94

⑯ Anmelder:

Hofmann Maschinenbau GmbH, 64319 Pfungstadt,  
DE

⑯ Vertreter:

Pfenning, J., Dipl.-Ing., 10707 Berlin; Meinig, K.,  
Dipl.-Phys., 80336 München; Butenschön, A.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anwälte; Bergmann, J.,  
Dipl.-Ing., Pat.- u. Rechtsanw., 10707 Berlin; Nöth, H.,  
Dipl.-Phys., 80336 München; Hengelhaupt, J.,  
Dipl.-Ing., 01097 Dresden; Kraus, H., Dipl.-Phys.,  
Pat.-Anwälte, 80336 München

⑯ Erfinder:

Kupka, Heinz, 6940 Sulzbach, DE

⑯ Verfahren und Vorrichtung zur Kennzeichnung eines statischen oder dynamischen Unwuchtausgleichs an  
einem Rotor

⑯ Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung  
zum Kennzeichnen eines statischen oder dynamischen Un-  
wuchtausgleichs nach Größe und Winkellage an einem  
Rotor, insbesondere Kraftfahrzeugrad, in Abhängigkeit von  
einer Unwuchtmessung, bei dem am Rotor entsprechende  
Markierungen vorgesehen werden, dabei die Kennzeichnung  
der Größe der Ausgleichsmasse in der Winkellage des  
durchzuführenden Unwuchtausgleichs mittels elektrisch  
aufgeladener Tinte auf den Rotor aufgetragen wird.

DE 42 38 437 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 03. 94 408 020/274

7/40

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 7 und 5.

Es ist bekannt, die Winkellage von Unwuchten an rotierenden Körpern mittels Funkenerosion zu markieren (GB 1 451 964). Dabei wird eine entsprechend hohe Überschlagsspannung ca. 10 kV verwendet, die über Elektroden und einen Luftspalt auf den Körper gegeben und dadurch eine Markierung eingebrannt wird. Das Verfahren kann jedoch nur an metallischen oder Körpern mit zumindest elektrisch leitender Oberfläche angewendet werden. Die Erkennbarkeit der Markierung wird negativ durch eventuelle Oberflächenstrukturen oder Verschmutzungen beeinträchtigt. Außerdem ist es nicht möglich eine der Größe der gemessenen Unwucht entsprechenden Markierung zu erzeugen, so daß eine zusätzliche Anzeigeeinrichtung erforderlich ist.

Die DE 11 71 167 betrifft eine Vorrichtung zum Aufbringen von Marken auf die Oberfläche von bewegten Metallteilen insbesondere bei der Unwuchtmessung. Hierbei wird ein guthaltender Stoff aufgebracht, der durch Stromübergang erwärmt und dabei eine Farbänderung hervorgerufen wird. Neben dem erhöhten Aufwand für den Auftrag dieses Stoffes, treffen im wesentlichen auch die bereits genannten Nachteile, wie sie die in der GB 1 451 964 beschriebene Lösung hervorruft, zu. Mit dem Auftrag des Stoffes am zu messenden Körper entsteht eine weitere Fehlerquelle, da durch Ungleichmäßigkeiten Meßfehler hervorgerufen werden können.

In der DE 15 73 495 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Auswuchten insbesondere von Kreiseln beschrieben, bei der entsprechend den gemessenen Unwuchten mit einem Laser eine Materialmenge abgetragen wird, bis die Unwucht ausgeglichen ist. Dieses wird jedoch wegen der noch immer immensen Kosten eines Lasers nur begrenzt Anwendung finden können. Außerdem ist es nicht für jeden Anwendungsfall geeignet, da ein Materialabtrag immer mit einem Festigkeitsverlust, der durch Kerbwirkung noch erhöht wird, verbunden ist. Beim Ausgleich von Unwuchtmassen von mehreren Gramm in mindestens zwei Ebenen ist eine entsprechend große Zeit und eine wegen der Kosten des Lasers aufwendige Vorrichtung zur Umlenkung des Laserstrahles auf die zweite Ebene erforderlich.

Weiterhin ist aus der DE 31 15 609 ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Kennzeichnen von Unwuchten an Rotationskörpern, insbesondere Kraftfahrzeugräder bekannt. Dabei werden unter Berücksichtigung der Rotorabmessungen Markierungen für die Größe und Winkellage des Unwuchtausgleichs z. B. durch Aufsprühen oder mit einem Laser auf den Rotor aufgebracht.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine einfache Möglichkeit zur exakten Markierung der Winkellage mit eindeutiger Ausgleichsgewichtsgrößenerkennung für einen am Rotor durchzuführenden Unwuchtausgleich, ohne die Notwendigkeit eines Eindrehens des Rotors in eine bestimmte Position zu schaffen.

Weiterhin soll die Markierung entsprechend der Größe der gemessenen Unwucht ausgeführt werden, so daß eine zusätzliche Anzeigeeinrichtung entfallen kann.

Erfnungsgemäß wird diese Aufgabe beim eingangs genannten Verfahren durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 und bei der eingangs genannten Vorrichtung durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 7 genannten Merkmale gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind in den den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Mit der in ihrem Abstand und Lage zur Rotationsachse des Rotors, bei dem der Unwuchtausgleich durchzuführen ist, einstellbaren Signiereinrichtung mit elektrostatischer Aufladung und elektrischen Beschleunigung von Tinte, kann eine exakte einfache und sichere Markierung der beispielsweise mit üblichen Mitteln gemessenen Winkellage und Größe einer Unwucht am rotierenden Körper erreicht werden. Die Markierung kann je nach Einstellung der Position der Signiereinrichtung an den seitlichen Flanken oder auf dem Umfang des Körpers aufgebracht werden.

Es ist auf einfache Weise möglich die Markierung so zu gestalten, daß für das Bedienpersonal die Größe des durchzuführenden Unwuchtausgleichs direkt ablesbar ist. Die Markierung kann am drehenden Motor durchgeführt werden, so daß ein Eindrehen in eine bestimmte Markierposition entfallen kann.

Die Gestaltung der Markierung kann je nach gewählter Ausführung der Signiereinrichtung beeinflußt werden, z. B. dadurch, daß je nach Größe der Unwucht eine bestimmte Tintenmenge elektrostatisch aufgeladen und auf dem Rotor ein Strich entsprechender Länge in der Ausgleichswinkellage erzeugt wird. Ein entsprechendes Ausgleichsgewicht kann dann in der Ausgleichswinkellage befestigt werden.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, daß die elektrostatisch aufgeladene Tinte während der elektrischen Beschleunigung elektrostatisch abgelenkt und dadurch eine schriftbildliche alphanumerische Abbildung der ermittelten Unwuchtausgleichsgröße als Markierung in der Ausgleichswinkellage aufgebracht wird.

Außerdem können mehrere Signiereinrichtungen oder eine Signiereinrichtung mit mehreren Austrittsdüsen für verschiedene eingefärbte Tinte verwendet werden, wobei jede Farbe einem bestimmten Gewichtsbereich, z. B. 5 g, 10 g, 15 g, ..., entspricht und das Bedienpersonal je nach aufgebrachter Markierungsfarbe das entsprechende Ausgleichsgewicht an der Markierungsstelle (Ausgleichswinkellage) am Körper anbringen kann.

Besondere Anforderungen an die Oberfläche des Körpers sind nicht erforderlich, wie dies bei den bisher bekannten Verfahrensweisen in der Regel ist. So können metallische und nicht metallische Körper markiert werden. Vorbereitungen sind nicht durchzuführen und es kommt zu keiner negativen Beeinflussung des Körpermaterials, da die aufgetragene Tinte nicht aggressiv ist und keine erhöhte Temperaturen erzeugt werden.

Nachfolgend soll die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Dabei zeigt die einzige Figur ein Blockschaltbild einer Vorrichtung zum Auswuchten von Fahrzeugrädern mit einer integrierten Markiereinrichtung.

Selbstverständlich kann die erfundungsgemäße Vorrichtung auch beim Unwuchtausgleich von anderen rotierenden Körpern, wie Wellen, Schaufelräder u. a. m. Anwendung finden.

Ein auf einer herkömmlichen Auswuchtmachine 5 eingespanntes Fahrzeugrad 4 wird mit einem Motor 6 angetrieben. Bei Erreichen der Meßdrehzahl wird auf bekannte Weise mit Meßwandlern 7, 8 und einem Bezugswinkellagengeber 9, beispielsweise einen Null-Grad-Impuls liefernden, die gemeinsam mit einer Auswerteeinheit 1 ein herkömmliches Meßsystem (Hofmann-news 5, Impressum 09.35) bilden, die Größe und Winkellage des durchzuführenden Unwuchtausgleichs

ermittelt.

Die Auswerteeinheit 1 ist mit jeweils einer Ansteuer-  
einheit 2 für je eine Signiereinrichtung 3 verbunden.  
Die Steuereinheiten 2 geben Steuersignale über Steuer-  
leitungen an die an den Seitenflächen im Luftreifen oder  
Scheibenradbereich des Fahrzeugrades 4 angeordneten  
Signiereinrichtungen 3. Hierfür können bekannte Si-  
gniereinrichtungen, z. B. ein mit LINX bezeichnetes Ge-  
rät der Fa. Bluhmsysteme, Honnefer Str. 41, D-5483 Un-  
kel/Rhein, verwendet werden.

Die Steuersignale können bei einer Ausführung der  
Signiereinrichtung, vorzugsweise durch zeitabhängige  
Steuerung, bei konstantem Düsenaustrittsdurchmesser,  
das Aufbringen einer bestimmten Menge der elektro-  
statisch aufgeladenen Tinte, in Abhängigkeit von der in  
der entsprechenden Ebene auszugleichenden Unwucht-  
ausgleichsgröße, auf den Rotor bewirken. Die Tinte  
wird dabei im Moment dem Passieren der Winkellage  
des Unwuchtausgleichsvektors an der Signiereinrich-  
tung beispielsweise gegen das Scheibenrad elektrisch  
beschleunigt und erzeugt dort, vorzugsweise bei Errei-  
chen einer relativ geringen, definierten Drehgeschwin-  
digkeit, eine entsprechend lange strichförmige Markie-  
rung. Die Länge der Markierung entspricht der Größe  
des anzubringenden Ausgleichsgewichts an der mar-  
kierten Stelle.

Komfortabler kann eine Signiereinrichtung 3 verwen-  
det werden, die über eine zusätzliche elektrostatische  
Ablenkeinrichtung verfügt, die die beschleunigte Tinte  
so beeinflußt, daß auf dem Rotor an der ermittelten  
Winkellage der Größenwert der auszugleichenden  
Masse schriftbildlich alphanumerisch als vollständige  
Markierung aufgedruckt wird. Selbstverständlich kön-  
nen verschiedene Symbole, die entsprechenden Ge-  
wichtseinheiten zugeordnet sind, abgebildet werden.

Eine weitere Ausführungsform der Signiereinrichtungen 3 kann über mit verschiedenen eingefärbter Tinte ge-  
füllten Behältern und jeweiligen diesen Behältern zuge-  
ordneten Austrittsdüsen verfügen. So daß die Signier-  
einrichtung 3 eine der gemessenen Unwuchtgröße ent-  
sprechend gefärbte Markierung erzeugt. Beim Un-  
wuchtausgleich von Fahrzeugräder kann dabei bei-  
spielsweise eine Farbabstufung in 5 g Schritten ange-  
wendet werden.

Der gleiche Effekt kann auch mit mehreren parallelen  
Signiereinrichtungen 3, die mit verschiedenfarbiger Tin-  
te befüllt sind, erreicht werden.

Vorteilhaft ist es, wenn die Signiereinrichtungen 3 in  
radial zur Drehachse des Prüflings verlaufenden Längs-  
führungen verschieb- und entsprechend der Scheiben-  
radgröße fixierbar sind und dadurch die Markierung  
z. B. direkt am Felgenhorn an der Stelle an der das Aus-  
gleichsgewicht angebracht werden soll aufgebracht  
wird.

Besonders bietet sich die erfindungsgemäße Lösung 55  
bei der Auswuchtung von nicht vom Fahrzeug demon-  
tierten Rädern an, da eine exakte Kennzeichnung der  
des Unwuchtausgleichs am Fahrzeugrad nach Winkella-  
ge und Größe mit einfachen Mitteln erreicht wird.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Kennzeichnen eines statischen  
oder dynamischen Unwuchtausgleichs nach Größe  
und Winkellage an einem Rotor, insbesondere  
Kraftfahrzeugrad, in Abhängigkeit von einer Un-  
wuchtmessung, bei dem am Rotor entsprechende  
Markierungen vorgesehen werden, dadurch ge-

kennzeichnet, daß die Kennzeichnung der Größe  
der Ausgleichsmasse in der Winkellage des durch-  
zuführenden Unwuchtausgleichs mittels elektrisch  
aufgeladener Tinte auf den Rotor aufgetragen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß die Tinte während einer Rotordreh-  
ung oder während eines Rotorstillstandes aufge-  
tragen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß die Tinte elektrostatisch aufgela-  
den und elektrisch in Richtung auf die Winkellage  
am Rotor (4) beschleunigt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß eine zur alphanume-  
rischen Kennzeichnung der Ausgleichsgröße erfor-  
derliche elektrisch aufgeladene Tintenmenge in  
Richtung der Ausgleichswinkellage am Rotor (4)  
abgelenkt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß die Tintenmenge elektrostatisch  
abgelenkt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß je nach gemessener Größe der Un-  
wucht in der Signiereinrichtung (3) Tinte verschie-  
dener Färbung elektrostatisch aufgeladen und  
elektrisch in Richtung auf die Ausgleichswinkellage  
am Rotor (4) beschleunigt wird.

7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens  
nach Anspruch 1 mit einer Unwuchtmßeinrich-  
tung zur Bestimmung der Größe und Winkellage  
von Unwuchten an Rotoren, insbesondere Kraft-  
fahrzeugräder und mit einer an die Unwuchtmße-  
einrichtung angeschlossenen Markierungseinrich-  
tung zur Kennzeichnung eines entsprechenden Un-  
wuchtausgleichs, dadurch gekennzeichnet, daß die  
Markierungseinrichtung als Tintensigniereinrich-  
tung (3) ausgebildet ist, in welcher die Tinte elektro-  
statisch aufgeladen und durch Düsen ein Tintenstrahl  
elektrisch beschleunigt wird, und daß die Düsen  
bezüglich des Rotors (4) so angeordnet sind und die  
Aussendung des Tintenstrahles in Abhängigkeit  
von der gemessenen Unwucht so gesteuert ist, daß  
in der Ausgleichswinkellage die Ausgleichsgröße  
markiert ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß die Ausgleichsgröße durch den elektro-  
statisch aufgeladenen Tintenstrahl alphanumerisch  
markiert ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß mehrere Signiereinrichtungen (3), in  
denen Tinte unterschiedlicher Färbung zur Markie-  
rung, der Ausgleichsgröße der Unwucht enthalten  
ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß die Signiereinrichtung (3) parallele  
Austrittsdüsen für verschiedene Tintenfarben auf-  
weist, die gesondert entsprechend der gemessenen  
Unwuchtgröße ansteuerbar sind.

11. Verwendung eines Verfahrens nach einem der  
Ansprüche 1 bis 6 und/oder der Vorrichtung nach  
einem der Ansprüche 7 bis 10 beim Unwuchtaus-  
gleich an am Fahrzeug montierten Rad.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

